

⑤

Int. Cl. 2:

**C 04 B 31/02**

① **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



C 08 K 3/36

F 27 D 1/16

C 04 B 43/00

C 04 B 35/66

C 04 B 35/68

**DE 26 34 674 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 26 34 674**

⑫

Aktenzeichen:

P 26 34 674.7

⑬

Anmeldetag:

2. 8. 76

⑭

Offenlegungstag:

9. 2. 78

③

Unionspriorität:

⑫ ⑬ ⑭

⑤

Bezeichnung:

Füllstoff zum Verbessern der mechanischen Abriebfestigkeit und/oder Wärmebeständigkeit, insbesondere der Feuerfestigkeit und/oder Temperaturwechselbeständigkeit und/oder der Wärmedämmung und/oder der Schalldämmung und/oder der elektrischen Isoliereigenschaften und/oder Verarbeitbarkeit von Massen, insbesondere Baumassen, und/oder Anstrichen und dergleichen

⑦

Anmelder:

Hölter, Heinz, 4390 Gladbeck

⑧

Erfinder:

Hölter, Heinz, 4390 Gladbeck; Gresch, Heinz, 4600 Dortmund; Igelbüscher, Heinrich, 4390 Gladbeck

⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 20 40 662

DE-AS 14 71 540

DE-AS 12 96 072

DE-OS 24 47 813

DE-OS 24 06 373

DE-OS 23 51 788

DE-OS 23 26 032

DD 1 19 404

GB 11 59 373

**DE 26 34 674 A 1**

- 16 -

H 12 - 347  
2634674

Patentansprüche:

- 1, Füllstoff zum Verbessern der mechanischen Abriebfestigkeit und/oder der Wärmebeständigkeit, insbesondere der Feuerfestigkeit, und/oder der Temperaturwechselbeständigkeit und/oder der Wärmedämmung und/oder der Schalldämmung und/oder der elektrischen Isoliereigenschaften und/oder Verarbeitbarkeit von Massen, insbesondere Baumassen und/oder Anstrichen und dergleichen, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Verwendung von bei der elektrothermischen Herstellung von Ferrosilizium- und/oder Silizium anfallenden staubförmigen Emissionsprodukten, die amorphes rauchförmiges  $\text{SiO}_2$  enthalten.
2. Füllstoff nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er mehr als 82 % röntgenamorphes  $\text{SiO}_2$  enthält.
3. Füllstoff nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß er etwa 82 - 95 % röntgenamorphes  $\text{SiO}_2$ , etwa 5 - 18 % kristallinen Quarz, jeweils unter 2,5 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  und/oder C enthält, ein Schüttgewicht von 0,25 bis 0,5 g/ml aufweist und daß bei 95 % des Füllstoffes die Korngröße unter  $50 \mu$  liegt.
4. Feuerfeste Masse, insbesondere spritz- oder stampfharte Masse für Bauzwecke, aus einem Bindemittel, einem feuerhemmenden Material und ggf. Füllstoffen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sie den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
5. Masse nach Anspruch 4, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Beimischung von bei der Isoliermattenherstellung anfallenden Glas- oder Steinwolle-Abfällen.

709886/0053

- 17 -

ORIGINAL INSPECTED

- 2/ -

2634674

6. Masse nach Anspruch 4 oder 5, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Zusatz von Netz- und/oder Flockungsmitteln.
7. Masse nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, g e k e n n z e i c h n e t durch die Verwendung von bei der Entschwefelung von Rauchgasen anfallenden vorwiegend oder ausschließlich  $\text{CaSO}_4$  enthaltenden Abfallprodukten.
8. Masse nach den Ansprüchen 4 bis 7, g e k e n n z e i c h n e t durch die Verwendung als Beschichtungsmittel für Stahlträger und andere Teile aus Stahl.
9. Masse nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7, g e k e n n z e i c h n e t durch die Verwendung als Grundmischung für Bauplatten, insbesondere Betonplatten und Spanplatten.
10. Masse nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie 60 % Steinwolle, 20 % Zement und 20 % des Füllstoffes enthält.
11. Bauplatte nach Anspruch 9 oder 10, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h <sup>ein</sup>/insbesondere flammbeständiges Gewebe aus Kunststoff oder Draht, das mit einer abdichtenden Schicht aus Papier oder dünner Kunststoff-Folie armiert ist und durch eine einseitige oder beidseitige Beschichtung mit der Masse nach Anspruch 9.
12. Bauplatte, insbesondere feuerfeste und schalldämmende Platte oder Matte nach Anspruch 9 oder 10, g e k e n n z e i c h n e t durch einen Innenkern aus

- 18 -

709886/0053

3  
- 18 -

2634674

gepreßter Stein- und/oder Glaswolle und einer Kleber- und Schutzschicht aus dem Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, einem Granulat oder Mehl aus Steinmaterial und einem Bindemittel.

13. Schutzschicht für feuerfeste Steine, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem organischen Bindemittel und der zur Herstellung der Steine verwendeten Grundmischung sowie aus dem Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 besteht.
14. Verfahren zum Aufbringen der Schutzschicht nach Anspruch 13, bei dem die Grundmischung für den Stein in eine Form gegossen, gegebenenfalls gepreßt und getempert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundmischung und/oder der Stein vor und/oder nach dem Pressen mit der Schutzschicht besprüht wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß erst die Schutzschicht als Spritz- oder Gußmasse und dann die Grundmischung für den Stein in die Form gegeben wird.
16. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Stein vor dem Tempern mit der Schutzschicht eingesprüht wird.
17. Feuerfester Beton, dadurch gekennzeichnet, daß er den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
18. Beton nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch einen Zusatz aus Steinwolle.

709886/0053

- 19 -

- 19 -  
4

2634674

19. Beton nach Anspruch 17 oder 18, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß er 5 bis 50 % des Füllstoffes  
enthält.
20. Feuerfester Gießsand, g e k e n n z e i c h n e t  
d u r c h ein Gemenge aus einem feinen quarzhaltigen  
Sand, dem Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche  
1 bis 3 und einem Bindemittel.
21. Hochtemperatur- und abriebfeste Schmirgelmasse, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß sie den Füllstoff nach  
einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
22. Isoliermaterial für Elektroarmaturen, insbesondere für  
Sicherungen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t  
daß es zur Verbesserung der Isolierfähigkeit den Füll-  
stoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3  
enthält.
23. Kunststoffmaterial, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -  
n e t , daß es zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit  
und/oder der mechanischen Eigenschaften den Füllstoff  
nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
24. Kunststoffmaterial nach Anspruch 23, d a d u r c h g e -  
k e n n z e i c h n e t , daß der Füllstoffgehalt bis  
zu 50 % beträgt.
25. Kunststoffmaterial nach Anspruch 23 oder 24, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Kunststoffmaterial  
geschäumt ist.

- 20 -

709886/0063

- 20 - 5

2634674

26. Anstrichmasse auf der Basis von organischen Verbindungen, wie Phenolharzen, Polyurethanen und dergleichen, insbesondere für widerstandsfähige und isolierende Schutzschichten von Bauteilen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß sie den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
27. Kunstharzlack, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß er den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
28. Kunstharzlack nach Anspruch 27, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Zusatz von Borylphosphat.
29. Kunstharzlack nach den Ansprüchen 27 oder 28, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Zusatz aus Borstickstoff.
30. Kunstharzlack nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 29, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Zusatz von Harnstoff.
31. Kunstharzlack nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 30, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Zusatz von bei der Stahlherstellung anfallenden staubförmigen Metalloxyden.
32. Kunstharzlack nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 31, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Zusatz von bei der Kaffee-Extraktion als Rückstand anfallendem Kaffeewachs.

- 21 -

709886/0053

- 21 - 6

2634674

33. Kunstharzlack nach einem oder mehreren der Ansprüche 27 bis 32, gekennzeichnet durch einen Zusatz aus Borax.
34. Feuerfeste und korrosionsfeste Masse für die Schalldämmung, dadurch gekennzeichnet, daß sie den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
35. Feuerfeste oder hochfeuerfeste Spritz- oder Stampfmasse für Industrieöfen und metallurgische Gefäße, dadurch gekennzeichnet, daß sie den Füllstoff nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 enthält.
36. Spritzmasse nach Anspruch 35, insbesondere für die Wände von Koksofenkammern, dadurch gekennzeichnet, daß sie 30 % Schamotte, 30 % Sand, 10 % Tonerde-Schmelzzement und 30 % des Füllstoffes enthält.
37. Stampfmasse nach Anspruch 35, insbesondere für Koksofentüren, dadurch gekennzeichnet, daß sie 15 % Sand, 50% Schamotte B, 15 % Tonerde-Schmelzzement und 20 % des Füllstoffes enthält.
38. Stampfmasse nach Anspruch 35, insbesondere für metallurgische Gefäße, dadurch gekennzeichnet, daß sie 66 % Sand, 5 % Schmotte A, 7 % Portland-Zement 450 und 22 % des Füllstoffes enthält.

V/Bo

709886/0053

7

H 12 - 34<sup>5</sup> 2634674

HEINZ HÖLTER  
Beisenstraße 39 - 41, 4390 Gladbeck

Füllstoff zum Verbessern der mechanischen Abriebfestigkeit und/oder Wärmebeständigkeit, insbesondere der Feuerfestigkeit und/oder der Temperaturwechselbeständigkeit und/oder der Wärmedämmung und/oder der Schalldämmung und/oder der elektrischen Isoliereigenschaften und/oder Verarbeitbarkeit von Massen, insbesondere Baumassen, und/oder Anstrichen und dergleichen.

---

Die Erfindung betrifft einen Füllstoff zum Verbessern der mechanischen Abriebfestigkeit und/oder der Wärmebeständigkeit, insbesondere der Feuerfestigkeit und/oder der Temperaturwechselbeständigkeit und/oder der Wärmedämmung und/oder der Schalldämmung und/oder der elektrischen Isoliereigenschaften und/oder Verarbeitbarkeit von Massen, insbesondere Baumassen, und/oder Anstrichen und dergleichen.

Derartige Füllstoffe werden bestimmten Stoffen, insbesondere Baustoffen, zugesetzt, um die obengenannten Eigenschaften zu erhalten oder zu verbessern. Zur Verbesserung der obengenannten Eigenschaften werden u.a. Asbestfasern, Steinwolle, Glaswolle, Perlite, Vermiculite, zerkleinerter Bimsstein, Schamotte, Schamottemehl, Schlackensand, Quarzsand, Sinterkorund, Sinterdolomit, Tonerde, Dolomitstaub, Gips, Sägemehl, Korkmehl u.a. Stoffe verwendet. Diese Stoffe erfüllen die obenstehenden Anforderungen jedoch nur zum Teil oder nur unvollkommen, oder erschweren die Herstellung oder Verarbeitbarkeit der Massen. Einige der Stoffe sind teuer oder nur in unzureichenden Mengen verfügbar, andere, wie z.B. Asbest, sind in so hohem Maße gesundheitsschädlich, daß ihre Verwendung unzulässig oder zumindest unverträglich ist.



- 2- 8

2634674

Andererseits fallen bei verschiedenen chemisch-technischen Prozessen und Herstellungsverfahren staubförmige Produkte an, die bisher keiner sinnvollen Verwendung zugeführt werden konnten, weil sie in den Prozess nicht rückführbar sind. Diese Produkte verursachen erhebliche Kosten, weil sie auf einer Halde abgelagert werden müssen. Das gilt insbesondere für staubförmige Bestandteile aus Emissionen bei der Herstellung von Silizium oder Ferrosilizium, die wegen ihrer geringen Dichte und ihres dementsprechend großen Volumens viel Raum beanspruchen und deshalb bei der Aufhaltung hohe Kosten verursachen oder durch kostspielige Verfahren stückig gemacht werden müssen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Verwendung eines Füllstoffes, der aus bei der elektrothermischen Ferrosilizium- und/oder Siliziumherstellung anfallenden staubförmigen Emissionsprodukten besteht und vorwiegend amorphes rauchförmiges  $\text{SiO}_2$  enthält.

Der erfindungsgemäße Füllstoff entsteht bei elektrothermischen Verfahren in Temperaturbereichen von  $1500 - 3000^\circ \text{C}$  und weist als Grundsubstanz rauchartiges röntgenamorphes  $\text{SiO}_2$  (ca. 82-95 %) und außerdem Anteile von kristallinem Quarz (ca. 5 bis 18 %) auf. Röntgenographische Untersuchungen haben gezeigt, daß mit Ausnahme des verhältnismäßig geringen Quarzanteils der Staub als röntgenamorph bezeichnet werden kann. Außerdem kann der Füllstoff geringe Mengen von Oxyden von Eisen und/oder Kalzium und Magnesium sowie Kohlenstoff enthalten. Das Schüttgewicht beträgt etwa 0,25 bis 0,5 g/ml und die Korngrößenverteilung ist derart, daß bei 95 % des Materials die Korngröße unter  $50 \mu$  liegt.

Der erfindungsgemäße Füllstoff ist preiswert und steht in hinreichenden Mengen zur Verfügung. Überraschenderweise besitzt er Eigenschaften, die sich für die verschiedensten Zwecke

- 3 -

709886/0053

- 8-9

2634674

nutzen lassen und insbesondere zur Verbesserung der mechanischen Abriebfestigkeit und/oder der Wärmebeständigkeit, insbesondere der Feuerfestigkeit und/oder der Temperaturwechselbeständigkeit und/oder der Wärmedämmung und/oder der Schalldämmung und/oder der elektrischen Isoliereigenschaften und/oder Verarbeitbarkeit von Massen, insbesondere Baumassen und/oder Anstrichen und dergleichen beitragen.

Vorzugsweise eignet sich der erfindungsgemäße Füllstoff für eine feuerhemmende oder feuerbeständige Masse, insbesondere spritz- oder stampffähige Masse für Bauzwecke aus einem Bindemittel, einem feuerfesten oder feuerhemmenden Material und ggf. weiteren Füllstoffen.

Derartige feuerhemmende oder feuerfeste Massen, die nach dem Stand der Technik aus einem Gemenge aus Zement und Asbestfasern bestehen, werden z.B. auf Stahlträger aufgesprüht, um diese gegen die Einwirkung von Feuer zu schützen. Der Feuerschutz ist durch die bekannten Massen zwar gewährleistet, die bekannten Massen sind jedoch sehr teuer.

Wird erfindungsgemäß eine feuerhemmende oder feuerfeste Masse mit dem vorgeschlagenen Füllstoff verwendet, so wird ein besserer Feuerschutz wesentlich preiswerter erreicht. Die erfindungsgemäße Masse besitzt einen hohen Wärmedämmwert, der wenigstens teilweise aus der geringen Dichte und dem großen Eigenvolumen der staubförmigen Emissionen resultiert, sowie darüberhinaus auch eine hohe Festigkeit gegen Abrieb.

Es ist möglich, die Eigenschaften der Masse und insbesondere den Wärmedämmwert zu verbessern, wenn erfindungsgemäß der feuerfesten Masse Glas- oder Steinwolle-Abfälle beigemischt werden, die z.B. bei der Isoliermattenherstellung anfallen. Die erfindungsgemäße Masse besitzt auch ein gutes Haftvermögen und eine hohe Festigkeit bei geringer Dichte, insbesondere dann, wenn sie Zusätze von Netz- oder Flockungsmitteln und/oder artverwandten Stoffen enthält.

709886/0053

- K - 10

2634674

Da die staubförmigen Emissionsprodukte in Oxydform vorliegen, werden die chemischen und physikalischen Reaktionen mit den anderen Bestandteilen der feuerfesten Masse gefördert und bei Hitzeeinwirkung eine Schwindung der Masse und Rissbildung vermieden oder zumindest vermindert, wobei der Füllstoff die Wirkung hat, daß mit zunehmender Temperatureinwirkung die thermischen Eigenschaften der Masse verbessert werden.

Schließlich können der Masse auch weitere zusätzliche Stoffe mit feuerhemmenden Eigenschaften zugesetzt werden, insbesondere bei der Entschwefelung von Rauchgasen anfallende, vorwiegend oder ausschließlich  $\text{CaSO}_4$  enthaltende Abfallprodukte.

Die erfindungsgemäße Masse eignet sich sowohl als spritz- als auch als stampffähige Masse für den Einsatz im Bauwesen allgemein, insbesondere im Stahlhochbau, zur Isolierung und zum Schutz von Stahlträgern, aber auch zum Einsatz in z.B. der Stahlindustrie, Kokereien und Gießereien.

Die Masse wurde in einem Versuch untersucht. Dazu wurde ein Stahlprofilträger (Profil HEB 220) einer Länge von 3.600 mm mit oben und unten angeschweißten Fußplatten einer Last von 133 t ausgesetzt, nachdem auf den Träger eine Schutzschicht aus einer feuerfesten Masse aus Steinwolle, Portlandzement und Siliziumdioxid in einer Stärke von 23 mm aufgebracht wurde und der Träger auf einer Länge von 3.100 mm Temperaturen ausgesetzt wurde, die im Laufe einer Zeit von 1,5 h von  $8^\circ \text{C}$  auf ca.  $980^\circ \text{C}$  anstiegen. Dabei zeigte der Träger keine Einschränkung seiner Tragfähigkeit. Die Schutzschicht schrumpfte im Laufe der Zeit auf eine durchschnittliche Stärke von 16 mm.

709886/0053

-5-

- 5 - 11

2634674

Außerdem wurden Vergleiche mit handelsüblichen asbesthaltigen Spritzmassen durchgeführt. Um einen Brandschutz der Feuerwiderstandsklasse F 90 zu erzielen, wurden  $10 \text{ kg/m}^2$  der herkömmlichen asbesthaltigen Spritzmasse benötigt, jedoch nur  $7 \text{ kg/m}^2$  der erfindungsgemäßen Masse. Die erfindungsgemäße Masse enthielt etwa 60 % Steinwolle, 20 % Zement und 20 % des Füllstoffes. Zum Anrühren der Masse wurden auf 25 kg Trockensubstanz 15 l Wasser verwendet, in dem 75 ml Lensodel, eines auf der Basis von Äthylenoxydkondensaten aufgebauten Tensides, enthalten waren. Die zur Erzielung der Feuerwiderstandsklasse F 90 erforderliche Schichtdicke beträgt bei einer aus 60 % Steinwolle, 20 % Perlite und 20 % Zement bestehenden Masse etwa 60 mm. Bei der erfindungsgemäßen Masse der oben angegebenen Zusammensetzung ist lediglich eine Schichtdicke von etwa 5 mm erforderlich und nur weil sich derart dünne Schichten nicht gleichmäßig auftragen lassen, wird in der Praxis eine Schichtdicke von etwa 15 mm verwendet werden müssen. Die oben angegebene Zusammensetzung der Masse läßt sich je nach den mechanischen und thermischen Anforderungen in weiten Grenzen verändern und es können auch weitere bekannte Stoffe, insbesondere solche, die wärmedämmende Eigenschaften aufweisen, wie z.B. Perlite, hinzugefügt werden.

Ein weiteres bevorzugtes Anwendungsgebiet für den erfindungsgemäßen Füllstoff sind Bauplatten. Es ist bekannt, Deckenplatten, Trennwände, Türen usw. aus Baustoffplatten herzustellen, wobei das Grundmaterial z.B. eine Spanplatte oder Hartfaserplatte sein kann, auf die feuerfeste Massen aufgespritzt werden. Die Herstellung nach diesem Verfahren ist jedoch sehr aufwendig. Ähnliches gilt für Platten aus Beton, Gips oder dergleichen, wenn sie feuerfest gemacht werden sollen.

709886/0053

- 8 - 12

2634674

Erfindungsgemäß wird die Wärmebeständigkeit, insbesondere die Feuerfestigkeit derartiger Bauplatten wesentlich verbessert, wenn die oben beschriebene feuerfeste Masse als Grundmischung für Bauplatten, insbesondere Betonplatten und Spanplatten verwendet wird.

Vorzugsweise besteht eine derartige Platte aus einem insbesondere flammbeständigen Gewebe aus Kunststoff oder Draht, das mit einer abdichtenden Schicht aus Papier oder dünner Kunststoff-Folie armiert ist, und aus einer einseitigen oder beidseitigen Beschichtung mit der oben genannten feuerfesten Masse. Dadurch wird die Herstellung von Baustoffplatten vereinfacht, weil z.B. das Drahtgewebe, welches armierend abgedichtet ist, von einer Rolle abgezogen werden kann, um einseitig oder beidseitig mit der feuerfesten Masse z.B. bewalzt, gestampft oder ausgespritzt zu werden. Auch hier läßt sich die Zusammensetzung der Masse entsprechend den mechanischen und thermischen Anforderungen verändern.

Es besteht auch die Möglichkeit, eine Bauplatte, insbesondere eine feuerfeste und schalldämmende Platte oder Matte so aufzubauen, daß sie einen Innern Kern aus gepreßter Stein- und/oder Glaswolle und eine Kleber- und Schutzschicht aus dem erfindungsgemäßen Füllstoff, einem Granulat oder Mehl aus Steinmaterial und einem Bindemittel aufweist. Eine derartige Platte, die auch biegsam sein kann, läßt sich beliebig an Ort und Stelle zuschneiden. Der Beschichtung, die ebenfalls

709886/0053

13  
- 7 -

2634674

elastisch ist, und die lackartige Eigenschaften aufweist, können vorzugsweise feinste Kieselsteinchen, Marmor- oder Quarzteilchen bzw. Dolomit mit Farbstoff angefärbt, bemengt werden. Eine solche Platte bzw. Matte weist eine hohe Flexibilität auf und gewährleistet hinreichenden Feuer- und Schallschutz.

Vorteilhaft läßt sich der erfindungsgemäße Füllstoff auch Schutzschichten für feuerfeste Steine einsetzen.

Bisher hat man feuerfeste Steine mit Isolierschichten bzw. wasserabstoßenden Ummantelungen, wie Paraffinschichten, Kunststoffüberzügen u.dgl. versehen, die den Zweck haben, die Steine trocken zu halten, bis sie in die Wandung eines Feuerraumes eingemauert oder gesintert worden sind. Diese Isolierschichten sind aber unzweckmäßig, weil sie beim Mauern im Feuerraum nach dem Abschmelzen der Schichten vor dem Sintern der Steine zwangsläufig Fugen hinterlassen, die zum vorzeitigen Zerstören oder Herausfallen der Steine führen können. Außerdem schützen diese Isolierschichten die Steine nur begrenzt gegen Aufnahme von Feuchtigkeit, so daß die Steine schon nach 4 - 6 Wochen durch Feuchtigkeitsaufnahme zerfallen.

Um die Feuchtigkeitsaufnahme zwischen der Herstellung und dem Einbau der Steine zu verhindern und um gleichzeitig bei der Ausmauerung den Sinterübergang zu garantieren, wird vorgeschlagen, eine Schutzschicht für feuerfeste Steine zu verwenden, die aus einem organischen Bindemittel und der zur Herstellung der Steine verwendeten Grundmischung sowie aus dem erfindungsgemäßen Füllstoff besteht. Die Schutzschicht, die vorzugsweise einen niedrigeren Schmelzpunkt als die Steine selber hat, begünstigt deshalb den Sinterungsprozess und garantiert in der Schmelzphase einen Flußübergang

- 8/-14

2634674

zwischen den Materialkomponenten des Steins bzw. der Steine und dem dazwischen befindlichen Material. Im Ergebnis erhält man eine hygroskopisch einwandfreie Schutzschicht mit Sinterübergang.

Ein Verfahren zum Aufbringen der Schutzschicht, bei dem die Grundmischung für den Stein in eine Form gegossen, ggf. gepreßt und getempert wird, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Grundmischung und/oder der Stein vor und/oder nach dem Pressen mit der Schutzschicht besprüht wird. Dabei kann erst die Schutzschicht als Spritz- oder Gußmasse und dann die Grundmischung für den Stein in die Form gegeben werden. Alternativ oder in Kombination dazu kann der Stein vor dem Tempern mit der Schutzschicht eingesprüht werden.

Der erfindungsgemäße Füllstoff eignet sich ferner zur Herstellung von feuer/<sup>beständigem</sup> Beton, der insbesondere für Hochbauten verlangt wird. Um eine wirtschaftliche Herstellung ohne Einbuße von Festigkeit des Betons zu erreichen, wird vorgeschlagen, dem Beton den erfindungsgemäßen Füllstoff beizumengen. Durch einen entsprechenden Zuschlag des Füllstoffes zum Beton lassen sich Feuerschutzwerte von z.B. F 90, F 120 oder auch F 240 erreichen. Der Füllstoffanteil im Beton kann zwischen 5 und 50 % betragen. Außerdem kann der Beton weitere wärmebeständige Zuschlagstoffe, wie auch Steinwolle enthalten. Falls der Beton sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden soll, ist Portlandzement als hydraulisches Bindemittel weniger geeignet. Die bisher für die Herstellung feuerbeständigen Betons verwendeten speziellen Bindemittel, wie Aluminiumphosphat, Aluminiumsulfat und feuerfester Ton, können entfallen.

- 8 - 15

2634674

Versuche haben gezeigt, daß der erfindungsgemäße Beton einer Temperatur von etwa 1200° C mehrere Stunden lang standhielt.

Ein weiteres bevorzugtes Anwendungsgebiet für den erfindungsgemäßen Füllstoff ist die Gießereitechnik. In Gießereien benutzt man zur Herstellung von Masken und Kernen vielfach Sande, die mit phenolhaltigen Harzen ummantelt sind. Dadurch entstehen beim Gießen umweltschädigende Dämpfe, die z.B. Phenol, Formaldehyd, Ammoniak u.a. Schadstoffe aufweisen. Diese Dämpfe müssen abgesaugt und in aufwendigen Verfahren gereinigt werden.

Das läßt sich vermeiden, wenn erfindungsgemäß ein feuerfester Gießsand verwendet wird, der aus einem Gemenge aus einem feinen quarzhaltigen Sand und dem erfindungsgemäßen Füllstoff besteht. Das Mischungsverhältnis wird entsprechend der Größe der Masken und Kerne eingestellt. Hierbei lassen sich Bindemittel verwenden, die umweltschädliche Gase und Dämpfe nicht abgeben, wie z.B. Zement.

Ein weiteres bevorzugtes Anwendungsgebiet für den erfindungsgemäßen Füllstoff ist die Verwendung bei hochtemperatur- und abriebfesten Schmirgelmassen. Es ist bekannt, Schmirgelmassen mit feinem quarzhaltigen Puder zu versetzen, um die Masse temperatur- und abriebfest zu gestalten. Eine wesentliche Verbesserung der Hochtemperatur- und Abriebfestigkeit wird mit einer Schmirgelmasse erreicht, die den erfindungsgemäßen Füllstoff aufweist. Diese neue Schmirgelmasse weist Temperaturbeständigkeiten auf, die ungefähr bei 2.000° C liegen. Durch entsprechende Mischungsverhältnisse kann die Temperaturbeständigkeit auf Werte zwischen 1.000 und 2.000° C eingestellt werden. Gemischt mit Korund und ähnlichen Materialien kann die erfindungsgemäße Schmirgelmasse für

709886/0053

- 10 -



- 10 - <sup>16</sup>

2634674

technisch hochqualifizierte Zwecke verwendet werden. Der wirtschaftliche Aufwand ist vertretbar. Der erfindungsgemäße Füllstoff läßt sich vorteilhaft auch zur Verbesserung der Isolierfähigkeit von Elektroarmaturen, insbesondere Schaltkästen, Sicherungen u.dgl. verwenden, wenn er dem für diese Armaturen verwendeten Material bei der Herstellung beigemischt wird.

Ein wesentliches Problem der Kunststofftechnik besteht darin, Kunststoffe mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand wärmebeständig zu gestalten. Kunststoffe werden in der Regel bei 80 bis 120° C instabil, d. h. sie verändern ihre Struktur und sind nicht mehr beständig. Auch als wärmebeständig bezeichnete Kunststoffe sind im übrigen nur in geringem Maße erosionsbeständig.

Zur Verbesserung der Wärmebeständigkeit und der mechanischen Abriebfestigkeit von Kunststoffen wird vorgeschlagen, den zu verarbeitenden Kunststoffprodukten in der Grundmasse oder auch in der weiteren Verarbeitungsphase den erfindungsgemäßen Füllstoff beizumischen, so daß ein Kunststoffmaterial entsteht, das diesen Füllstoff enthält. Ein solches Kunststoffmaterial ist bis zu 200° C und darüber temperaturbeständig und weist eine erheblich verbesserte mechanische Abriebfestigkeit sowie Erosionsbeständigkeit auf. Die dem Kunststoff zuzusetzende Menge des Füllers wird den Erfordernissen entsprechend gewählt, sie kann bis zu 50 % des Gesamtgewichtes betragen.

Auch die Eigenschaften von geschäumten Kunststoffen lassen sich durch Zusatz des Füllstoffes verbessern. Ein Polyurethanschaum, der zwischen 10 und 50 % des erfindungsgemäßen

709886/0053 - 11 -

- 11 -17

2634674

Füllstoffes enthält, ist in hohem Maße flammwidrig und selbstverlöschend. Durch Zusatz von kristallinem  $\text{SiO}_2$  lassen sich diese Ergebnisse nicht erzielen.

Ein weiteres wichtiges Anwendungsgebiet für den erfindungsgemäßen Füllstoff sind Anstriche, insbesondere für widerstandsfähige und isolierende Schutzschichten an Bauteilen. Zur Isolation gegen Abrieb und Korrosion sowie Feuerschutz und Ölfestigkeit werden Lack- oder Farbanstriche verwendet, die aus verschiedenen Grundsubstanzen hergestellt sind. In der Regel enthalten die Anstriche organische Verbindungen, wie Phenolharze, Polyurethane u.dgl. Die Beständigkeit dieser Anstriche gegen Abrieb und Korrosion sowie ihre Feuerschutzeigenschaften und ihre Ölfestigkeit lassen zu wünschen übrig.

Diese Eigenschaften von derartigen Anstrichmassen, insbesondere für widerstandsfähige und isolierende Schutzschichten von Bauteilen werden verbessert, wenn die Anstrichmassen erfindungsgemäß den oben beschriebenen Füllstoff enthalten.

Dadurch wird nicht nur die Beständigkeit der Anstrichmassen verbessert, es ergeben sich darüberhinaus auch weitere Anwendungsgebiete für derartige Anstrichmassen. Gegenüber vergleichbaren Gummi- oder Kunststoffverbindungen ist die Feuer- und Abriebbeständigkeit wesentlich erhöht. So lassen sich mit einer erfindungsgemäßen Anstrichmasse Temperaturbeständigkeiten bis weit über  $500^\circ \text{C}$  erzielen. Außerdem läßt sich die erfindungsgemäße Anstrichmasse zu einem erheblich geringeren Preis herstellen, der teilweise bis zu 80 % unter dem vergleichbarer Anstrichmassen

709886/0053

- 18

2634674

liegt. Der Füllstoffanteil kann je nach den Erfordernissen bis zu 50 % betragen.

Bei Lacken, insbesondere bei Kunstharzlacken ist es bekannt, die Eigenschaften durch Zusätze von Borylphosphat und/oder Borstickstoff und/oder Harnstoff zu verbessern. Außerdem können Metalloxyde zugesetzt werden. Eine weitere erhebliche Verbesserung der Wärmebeständigkeit sowie auch der mechanischen Eigenschaften, insbesondere der Abriebfestigkeit, wird durch einen Zusatz von bis zu 50 % des erfindungsgemäßen Füllstoffes erzielt.

Um den Lack nicht nur flamm- und hitzebeständig zu machen, sondern auch gleichzeitig, z.B. für die Schifffahrtsindustrie, gegen Miesmuschelansatz zu preparieren, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, diesen Lack mit Rückständen aus der Kaffeeextraktion, d.h. dem sogenannten Kaffeewachs zu versetzen.

Die Erosionsbeständigkeit des Lackes läßt sich ferner dadurch erhöhen, daß dem Lack ausser dem erfindungsgemäßen Füllstoff metalloxydhaltige Stäube, die bei der Stahlherstellung als Staubprodukt anfallen, zugesetzt werden.

Schließlich läßt sich der erfindungsgemäße Füllstoff vorteilhaft auch für Zwecke des Schallschutzes, insbesondere von Fahrzeugteilen, Maschinen, Apparaturen und dergleichen verwenden, die als Resonanzböden wirken und auf die Anstrichmassen oder poröse Schichtstoffe aufgebracht werden. Bei den Anstrichmassen, die oft auf der Basis von Bitumen gebildet sind, wird durch Zusatz von Weichmachern und entsprechenden Füllmitteln die gewünschte Schalldämmung erreicht. Sowohl die Weichmacher als auch die Füllmittel bestehen aus organischen Substanzen und sind brennbar.

- 13 -

709886/0053

- 1/3 19

2634674

Bei extremen Temperaturbedingungen können sich die Anstrichmassen auch von den Fahrzeugteilen ablösen, weil sowohl der Grundstoff als auch der Weichmacher entweder flüssig oder spröde werden.

Zur Beseitigung dieser Nachteile wird eine feuerfeste und korrosionsfeste Masse für die Schalldämmung vorgeschlagen die den oben beschriebenen Füllstoff enthält. Infolge der großen Oberfläche des Füllstoffes und seiner amorphen Struktur sowie seiner hohen Temperaturbeständigkeit erhält die Masse für die Schalldämmung die gewünschten Eigenschaften. Es wurde festgestellt, daß z.B. eine Mischung aus Bitumen und dem erfindungsgemäßen Füllstoff ohne Weichmacherzusatz den gleichen Schallschutzeffekt wie die bekannten schalldämmenden Anstriche zeigt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß die Haftfähigkeit durch den Füllstoff erheblich gesteigert wird, so daß die erfindungsgemäße Masse für die Schalldämmung z.B. als Unterbodenschutz für Autos und/oder Kotblechkästen, die durch Wasser und/oder Streusalz besonders beansprucht werden, längere Standzeiten aufweist. Der Füllstoffanteil kann bis zu 50 % des Gesamtgewichtes betragen.

Weiterhin läßt sich der Füllstoff mit Vorteil zur Herstellung von feuerfesten und hochfeuerfesten Massen für Industrieöfen und für die metallurgische Industrie verwenden. Herkömmlichen Stampfmassen können bis etwa 35 % und herkömmlichen Spritzmassen bis etwa 50 % des Füllstoffes zugesetzt werden. Die Massen zeigen ein geringes Schwindvermögen, einen niedrigen Sinterbeginn, eine hohe Feuerfestigkeit, eine hohe Haftfähigkeit auf dem Untergrund, eine hohe Oberflächenhärte und eine gute Elastizität. So eignet sich beispielsweise eine Masse, die aus 30 % Schamotte (Körnung 80 % von 0 - 0,5 mm), 30 % Sand (0 bis 0,5 mm),

- 14 -  
20

2634674

10 % Tonerde-Schmelzzement und 30 % des Füllstoffes besteht, nach Zusatz von weiteren 20 % Wasser als Spritzmasse zur Reparatur der Kammerwände von Koksöfen. Bei Koksöfen war es wegen des großen Temperaturunterschiedes von etwa 800° C in der Nähe der Tür bis zu etwa 1.200° C in der Kammermitte bisher erforderlich, mehrere verschiedene Reparaturmassen zu verwenden, die den verschiedenen Temperaturbereichen angepaßt waren. Die oben angegebene Masse konnte dagegen im gesamten Bereich der Koksöfenwand verwendet werden. Nach dem Aufspritzen der Masse ergab sich ein völlig rissfreier Überzug, der fest an der Wand haftete und eine sehr hohe mechanische Widerstandsfähigkeit und Dauerhaftigkeit aufwies.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich dadurch, daß bei der Verwendung des Füllstoffes für feuerfeste und hochfeuerfeste Massen die Notwendigkeit des Zusatzes von Alkalien entfällt. Bei den bisher bekannten feuerfesten und hochfeuerfesten Massen ist der Zusatz von Alkalien, z.B. von Natriumsilikat, erforderlich, um eine ausreichende Haftfähigkeit der Masse an feuerfesten Steinen zu erreichen. Hierbei mußten jedoch eine Senkung des Erweichungspunktes und Steinschäden in Kauf genommen werden.

Zur Reparatur von Koksöfentüren werden Stampfmassen verwendet. Eine solche Stampfmasse kann aus 15 % Sand (0-0,5 mm), 50 % Schamotte B (0-4 mm), 15 % Tonerde-Schmelzzement und 20 % des Füllstoffes bestehen. Sie weist eine Temperaturbeständigkeit von 1.100° C auf.

Für Gießereien ist eine Stampfmasse geeignet, die aus 66 % Sand (Körnung 0-4 mm), 5 % Schamotte A, 7 % Portlandzement 450 und 22 % des Füllstoffes besteht. Sie weist eine Temperaturbeständigkeit von 1.550° C auf.

- 15 -

709886/0053

21  
- 16 -

2634674

In allen obengenannten Fällen, in denen Kontrollversuche unter Verwendung von feinstgemahlenem kristallinen Siliziumdioxid durchgeführt wurden, konnten in keinem Fall ähnlich gute Ergebnisse erzielt werden, wie unter Verwendung des Füllstoffes, der Siliziumdioxid in amorpher Form enthält.

Patentansprüche:

- 16 -

709886/0053